

EFFECTIVENESS OF ADDED CHITOSAN ON PRESERVATION OF SALTED COMMON SNAKEHEAD (*Ophiocephalus striatus*) AS STUDENT WORKSHEET DESIGN ON SCIENCE LEARNING IN JUNIOR HIGH SCHOOL

Gusti Robi Wala¹, Darmawati², Elya Febrita³

E-mail: gustri.robiwala2@gmail.com 085271496533, darmawati_msi@yahoo.com, elyafebrita59@yahoo.com

Study Program of Biology Education
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau

Abstract: *The aim of this research was to determine the effectiveness of added chitosan on preservation of salted common snakehead (*Ophiocephalus striatus*) as student worksheet design on science learning in Junior High School. This research was conducted on March until May 2016. The research used using completely randomized design (CRD) non factorial, which consists of 4 treatments and 3 replicates. The parameters observed were water content, protein content, fat content, and hedonic quality test: appearance, aroma, flavor and texture. The result showed that added chitosan was significant effect on water content, protein content and fat content of salted common snakehead. The best treatment was chitosan concentration of 2% where decrease the water content 16.496%, 1.850% fat content and also increase the protein content 43.105%. While on the hedonic duality test showed the appearance of salted common snakehead most preferred panelist in the treatment is 1%, the aroma and flavor is 2%, also the texture is 3%. The result of this research was used as student worksheet design on science learning in Junior High School.*

Key words: *Chitosan, Salted Common Snakehead, Student Worksheet Design*

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN CHITOSAN DALAM
PENGAWETAN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) ASIN
SEBAGAI RANCANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
PADA PEMBELAJARAN IPA DI SMP**

Gusti Robi Wala¹, Darmawati², Elya Febrita³

E-mail: gustri.robiwala2@gmail.com 085271496533, darmawati_msi@yahoo.com,
elyafebrita59@yahoo.com

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penambahan chitosan dalam pengawetan ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) asin sebagai rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pembelajaran IPA di SMP. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak dan uji hedonik meliputi aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan chitosan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein dan kadar lemak pada ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) asin di mana dapat menurunkan kadar air hingga 16.496% dan kadar lemak hingga 1.850% serta meningkatkan kadar protein hingga 43.105%. Sedangkan pada uji hedonik organoleptik kenampakan yang paling disukai oleh panelis adalah ikan gabus asin dengan penambahan konsentrasi chitosan 1%, organoleptik aroma rasa pada penambahan konsentrasi chitosan 2% dan organoleptik tekstur pada penambahan konsentrasi chitosan 3%. Hasil penelitian ini digunakan sebagai rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pembelajaran IPA di SMP.

Kata Kunci: Chitosan, Ikan Gabus Asin, Lembar Kerja Siswa (LKS)

PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) atau dikenal secara lokal sebagai ikan bocek atau kutuk adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar. Ikan gabus biasa didapati di danau, rawa, sungai, dan saluran-saluran air hingga ke sawah-sawah. Ikan ini memangsa ikan-ikan kecil, serangga, dan berbagai hewan air lainnya termasuk berudu dan katak. Mengingat habitatnya, ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak ditangkap dan dipasarkan serta telah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia termasuk di wilayah Riau. Potensi ikan gabus yang sudah mulai diketahui oleh masyarakat dan dunia kesehatan adalah kaya akan albumin, yaitu salah satu jenis protein penting terbanyak dalam plasma sel yang mencapai kadar 60% dan bermanfaat dalam pembentukan sel dan jaringan baru.

Walaupun kaya akan sumber protein, ternyata sebagian besar masyarakat banyak yang tidak menyukai rasa dan bau amis pada ikan gabus. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha pengolahan untuk mengatasi rasa dan bau amis tersebut. Salah satu jenis pengolahan yang dapat dilakukan adalah melalui cara pengawetan dengan teknik pengasinan. Proses pengasinan ikan gabus terdiri atas proses penggaraman dan proses pengeringan. Tujuan utama dari penggaraman yaitu untuk memperpanjang daya tahan dan daya simpan ikan sehingga ikan akan lebih awet karena garam dapat menghambat atau membunuh mikroba penyebab pembusukan ikan. Sedangkan, proses pengeringan berfungsi untuk menurunkan kadar air dalam tubuh ikan yang sekaligus juga menjadi faktor penghambat pertumbuhan mikroba.

Secara umum proses pengolahan ikan gabus asin dengan cara tradisional kurang memperhatikan aspek *hygiene* dan sanitasi, baik dalam proses persiapan, pengolahan maupun dalam penyimpanan produk hasil pengasinan. Sehingga mengakibatkan ikan gabus asin yang dihasilkan mudah mengalami kerusakan secara mikrobiologis, mutu (kimia) dan organoleptik. Hal ini sesuai dengan hasil survei peneliti terhadap beberapa pedagang ikan asin di Pasar Cik Puan Pekanbaru, dimana banyak ditemukan ikan asin yang berjamur dan berkapang. Berdasarkan hal tersebut, beberapa produsen untuk mengatasi hal ini memilih jalan dengan menambahkan bahan-bahan kimia berbahaya seperti formalin untuk memperpanjang masa simpan dari ikan asin tersebut. berdasarkan penelitian Hariyadi Singgih (2013) dari 4 sampel ikan asin yang diambil di beberapa pasar di Kota Malang, 3 di antaranya tidak layak dikonsumsi dikarenakan kandungan formalinnya melebihi ambang batas kelayakan konsumsi yaitu mencapai 33.5 (ambang batas=20 ppm).

Berdasarkan kenyataan yang terjadi dalam industri pengolahan ikan asin ini, maka harus ditemukan cara yang tepat agar proses pengolahan ikan gabus asin dapat menghasilkan produk yang berkualitas dengan nilai mutu gizi yang tinggi dan memiliki masa simpan yang lama tanpa menggunakan formalin atau pengawet serta bahan-bahan kimia berbahaya lainnya, salah satunya yaitu chitosan. Chitosan merupakan produk turunan dari polimer chitin yaitu produk samping atau limbah dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan. Chitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antimikroba dan sebagai bahan pengawet pada ikan, karena mengandung enzim *lysozim* dan gugus *aminopolysacharida* ($-NH_3^+$) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri disebabkan karena chitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, selain itu chitosan juga berfungsi sebagai bahan pengawet alami yang dapat melapisi (*edible coating*) yang terbuat dari berbagai bahan termasuk

polisakarida, protein dan lipid untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan, sehingga memperlambat oksidasi dan menjaga kelembaban (Wardaniati dan Setyaningsih, 2009). Selain itu, hasil penelitian Rahmi Elfitri (2015) menunjukkan konsentrasi chitosan 2% merupakan konsentrasi terbaik terhadap masa simpan ikan gabus asin (*ophiocephalus striatus*). Berdasarkan hasil penelitiannya direkomendasikan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pemberian chitosan dengan konsentrasi yang lebih tinggi untuk memperoleh nilai optimum pada kadar proksimat.

Hasil penelitian ini nantinya berpotensi untuk dijadikan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru SMP di kota Pekanbaru mengatakan bahwa perlu adanya LKS dalam proses belajar mengajar, khususnya untuk materi Zat Aditif Makanan. Sampai saat ini LKS yang ada hanya berupa soal-soal yang diperoleh dari studi literatur saja, untuk perlu dilakukannya perancangan LKS yang mengacu kepada hasil penelitian agar proses pembelajaran lebih efisien dan efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai Mei 2016 di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan dan Keguruan untuk proses pembuatan dan penyimpanan produk penelitian serta di Laboratorium Kimia hasil Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru untuk pelaksanaan uji proksimat kadar air, kadar lemak dan kadar protein. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu tahap eksperimen dan tahap perancangan Lembar Kerja Siswa (LKS). Tahap eksperimen dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 12 unit rancangan percobaan. Tahap eksperimen dilakukan dengan langkah pembuatan ikan gabus asin, penambahan chitosan dengan konsentrasi 0%, 1%, 2% dan 3%, pengeringan dan penyimpanan selama satu bulan.

Parameter dalam penelitian ini yaitu aspek kimia mutu mencakup kadar air, kadar protein dan kadar lemak serta aspek organoleptik pada kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Data aspek kimia mutu kadar air, kadar protein dan kadar lemak diperoleh dengan uji proksimat di laboratorium Kimia hasil Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Kemudian di analisis *Analisis Varians* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Jika hasil analisis menunjukkan F hitung lebih besar dari pada F tabel, maka di lakukan uji lanjut *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Sedangkan pada aspek organoleptik dilakukan dengan uji hedonic dengan 16 panelis yaitu 11 mahasiswa, 3 pedagang ikan asin dan 2 konsumen pasar. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

Rancangan lembar kerja siswa (LKS) dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada tahap pertama. Hasil penelitian tersebut disesuaikan dengan salah satu Kompetensi Dasar pada mata pelajaran IPA di SMP. Rancangan LKS dilakukan dengan tahap analisis potensi dan desain (*design*) lembar kerja siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran uji proksimat dan uji organoleptik. Uji proksimat setelah pemberian chitosan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kadar air, kadar protein dan kadar lemak setelah pemberian chitosan

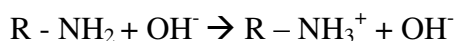
Perlakuan	Parameter		
	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
G0 (chitosan 0%)	20.083d	33.207a	3.414d
G1 (chitosan 1%)	19.107c	37.272b	2.490c
G2 (chitosan 2%)	17.728b	40.481c	1.980b
G3 (chitosan 3%)	16.496a	43.105d	1.850a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Kadar Air

Berdasarkan tabel.1 kadar air pada semua perlakuan masih berada di bawah kadar air yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2708-1992 untuk ikan gabus asin yaitu maksimal 40%. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa penambahan chitosan pada ikan gabus asin berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar air. Kadar air yang paling tinggi dimiliki oleh ikan gabus asin dengan perlakuan G0 (kontrol) yaitu 20.083 dan paling rendah pada perlakuan G3 (chitosan 3%) yaitu 16.496. Artinya, konsentrasi chitosan 3% merupakan konsentrasi terbaik dalam menurunkan kadar air pada ikan gabus asin.

Dari tabel.1 tersebut juga dapat dilihat bahwa kadar air pada ikan gabus asin berbanding terbalik dengan konsentrasi penambahan chitosan dimana, semakin tinggi konsentrasi chitosan yang aplikasikan maka semakin rendah kadar air pada ikan tersebut. Chitosan merupakan turunan yang paling sederhana dari polimer chitin. Tidak seperti polisakarida lainnya, chitosan memiliki karakteristik khusus yaitu dengan adanya gugus amino (NH_2^+) bermuatan positif yang terdapat pada sepanjang ikatannya. Adanya gugus amino ini, menyebabkan molekulnya dapat mengikat muatan negatif gugus lainnya termasuk molekul air (H_2O). Gugus OH^- pada molekul air bebas pada otot ikan gabus asin dapat berikatan dengan dengan gugus amino pada molekul chitosan, sehingga kadar air pada ikan gabus asin akan menurun. Ikatan yang terjadi antara gugus amino chitosan dan gugus OH^- air ini nantinya sekaligus akan meningkatkan kadar protein pada ikan gabus asin. Menurut Sapta Hadi K. (2013) Reaksi yang terjadi antara gugus amin chitosan dan gugus OH^- air dapat dilihat sebagai berikut:



Air yang hilang selama perlakuan dipengaruhi oleh pengikatan air oleh protein (atom N) yang ada pada chitosan. Chitosan memiliki atom H pada gugus amino yang memudahkan chitosan berinteraksi dengan air melalui ikatan hydrogen dan memiliki

sifat hidrofobik (Gemala *dalam* Bastian, 2009). Air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan merupakan salah satu sebab bahwa di dalam pengolahan pangan air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan/pengeringan. Keawetan bahan pangan erat kaitannya dengan kadar air yang dikandungnya. Kadar air menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan bahan pangan. Air yang terkandung dalam bahan pangan merupakan media yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak pangan. Rendahnya kadar air dalam bahan pangan diharapkan dapat memperpanjang masa simpannya.

Kadar Protein

Kadar protein pada suatu produk makanan merupakan hal yang sangat penting dan menjadi perhatian konsumen untuk menilai apakah produk bermanfaat untuk dikonsumsi atau tidak. Hasil uji kadar protein pada ikan gabus asin dengan aplikasi penambahan chitosan seperti yang terlihat pada tabel.1 di atas menunjukkan kecenderungan meningkat dengan penambahan chitosan. Hasil pengujian menunjukkan kadar protein pada ikan gabus asin pada perlakuan kontrol memiliki kadar protein paling rendah yaitu sebesar 33.207. kadar protein ikan gabus asin semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi chitosan yang diaplikasikan, dimana kadar protein tertinggi terdapat pada ikan gabus asin dengan perlakuan penambahan chitosan 3% yaitu sebesar 43.105. Rerata kadar protein ikan gabus asin produk hasil penelitian ini dengan penambahan chitosan sudah sesuai dengan kadar protein dalam standar mutu ikan gabus asin yaitu maksimal 76.9% (SNI 01-2715-1996).

Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Unsur nitrogen (Unsur N) adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak. Chitosan merupakan chitin yang telah dihilangkan gugus asetilnya dengan menggunakan basa pekat sehingga bahan ini merupakan polimer D-glukosamin dan mampu berikatan dengan protein. Adanya gugus NH_2 dari chitosan dapat berikatan langsung dengan NH_3^+ pada otot ikan membentuk rantai NH_4^+ pada kandungan protein ikan asin. Hal ini sesuai dengan Synowiecki (2003) menyebutkan bahwa chitosan memiliki sifat afinitas atau daya mengikat yang luar biasa terhadap protein, hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi asam amino-asam amino sehingga kadar protein pada ikan gabus asin. Sehingga semakin tinggi konsentrasi chitosan yang ditambahkan maka akan semakin tinggi pula kadar protein ikan gabus asin. Selain itu chitosan juga memiliki gugus N yang mampu membentuk senyawa amino yang merupakan komponen pembentuk protein.

Selain dengan berikatan dengan protein pada ikan gabus asin, peningkatan kadar protein pada ikan gabus juga berhubungan kemampuan chitosan sebagai antimikroba. Chitosan mampu melindungi dan melapisi bahan makanan sehingga dapat mempertahankan rasa asli dan menjadi penghalang (*barrier*) masuknya mikroba pada ikan gabus asin sehingga terjadi interaksi yang minimal antara ikan gabus asin dan lingkungannya. Hal ini sesuai dengan penelitian Mamiek *dkk* (2014) menunjukkan bahwa pemberian chitosan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang pada ikan teri asin, sehingga bakteri dan kapang yang tumbuh lebih sedikit dengan perlakuan penambahan chitosan. Hal ini menyebabkan protein yang digunakan untuk aktivitas

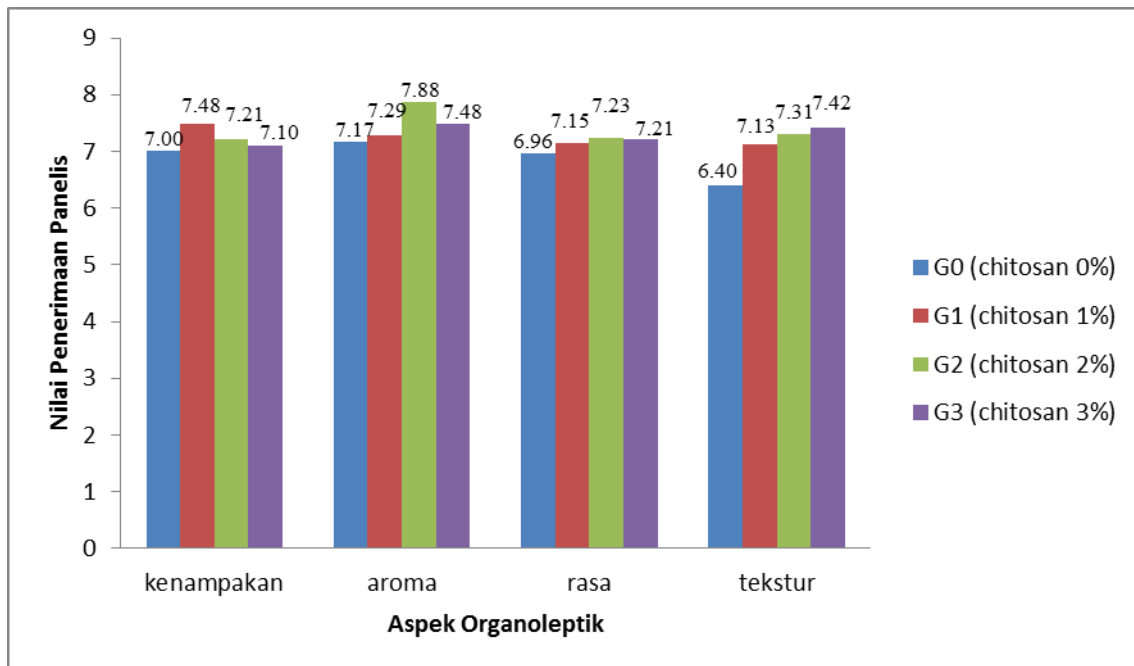
bakteri dan kapang sebagai sumber energy lebih sedikit, sehingga kehilangan dan kerusakan protein selama penyimpanan lebih kecil.

Kadar Lemak

Berdasarkan tabel.1 di atas dapat kita lihat bahwa penambahan chitosan pada ikan gabus asin berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar lemak. Penambahan konsentrasi chitosan berbanding terbalik dengan jumlah kadar lemak, dimana semakin tinggi konsentrasi chitosan yang diberikan maka semakin rendah kadar lemak pada ikan gabus asin. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol dengan tanpa penambahan chitosan (chitosan 0%) yaitu sebesar 3.414 dan mengalami penurunan bersamaan dengan peningkatan konsentrasi chitosan yang diaplikasikan. Kadar lemak paling rendah terdapat pada perlakuan dengan penambahan chitosan konsentrasi 3% yaitu sebesar 1.850.

Penurunan kadar lemak pada ikan gabus asin disebabkan oleh chitosan yang dapat bekerja menurunkan kadar lemak melalui mekanisme pengikatan. Chitosan dapat mengabsorpsi lemak karena gugus amin chitosan bersifat sebagai ion positif yang menyebabkan chitosan dapat mengikat lemak secara kimiawi. Lemak memiliki gugus $(CH_2)_{12}CH_3$ sehingga gugus N_3 Chitosan dapat berikatan dengan atom C pada lemak dengan menggantikan atom H dengan atom N pada akhir dalam sistem lingkaran lemak. Penurunan kadar lemak pada ikan gabus asin untuk keempat perlakuan dikarenakan terjadinya proses oksidasi dari lemak akibat adanya kontak O_2 dari udara dengan asam lemak yang akan mengakibatkan kerusakan lemak tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Liu (2008) yang menunjukkan apabila chitosan bereaksi dengan lemak maka akan terjadi reaksi pengikatan (interaksi elektrostatik), sehingga lemak tidak lagi bebas. Shahidi *dkk*, (dalam Mamiek, 2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kitosan sebagai *edible film* mampu mereduksi tekanan parsial oksigen yang dapat menghambat laju metabolisme, mengontrol laju respirasi, impermeabilitas yang tinggi pada unsur tertentu seperti lemak dan minyak. Hal inilah yang menyebabkan kadar lemak ikan gabus asin dengan perlakuan kitosan 3% lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Selain uji proksimat, uji organoleptik juga merupakan parameter yang dapat menentukan mutu suatu bahan makanan. Uji organoleptik sering juga disebut dengan pengujian secara subjektif dengan bantuan panca indera manusia untuk menilai daya terima suatu bahan, dapat juga untuk menilai karakteristik mutu, dan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat citarasa suatu bahan. Rerata uji organoleptik ikan gabus asin setelah penambahan chitosan dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rerata uji organoleptik kenampakan, aroma, rasa dan tekstur ikan gabus asin setelah penambahan chitosan

Kenampakan

Kenampakan merupakan karakteristik pertama yang dinilai dalam mengonsumsi suatu produk. Apabila kesan kenampakan produk baik atau disukai, maka konsumen baru akan melihat karakteristik yang lain. Berdasarkan gambar 1 rerata nilai yang diperoleh untuk uji organoleptik kenampakan adalah 7.0 – 7.48. Nilai 7 ini pada spesifikasi kenampakan adalah : utuh, bersih dan agak kusam (Lampiran 3). Untuk ikan gabus asin, nilai organoleptik yang ditetapkan oleh SNI 01-2708-1992 adalah minimal 7 (BSN, 1992), jadi produk penelitian ini memenuhi kriteria. Nilai uji organoleptik kenampakan paling tinggi adalah pada perlakuan G1 dengan penambahan chitosan dengan konsentrasi 1%. Panelis berpendapat bahwa ikan gabus asin produk penelitian memiliki kualitas kenampakan yang bagus, namun ikan gabus asin perlakuan kontrol (tanpa penambahan chitosan) memiliki kenampakan yang kurang bagus dibandingkan dengan ikan gabus asin yang diaplikasikan penambahan chitosan.

Kenampakan ikan gabus asin terlihat hampir sama untuk semua perlakuan dan tidak terdapat kerusakan fisik serta tidak adanya perubahan warna yang berarti. Selain itu peningkatan konsentrasi chitosan yang ditambahkan membuat penerimaan panelis cenderung menurun. Konsentrasi chitosan yang semakin tinggi diduga menyebabkan kenampakan ikan gabus asin terlihat agak kusam dan lebih kecoklat-coklatan. Kenampakan yang agak kusam adalah disebabkan oleh garam yang menempel pada permukaan ikan gabus asin yang biasanya menimbulkan warna keputihan.

Pengaruh panas selama pengeringan dapat menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (*Maillard*) antara senyawa amino dengan gula pereduksi. Gula pereduksi pada ikan merupakan hasil pemecahan glikogen sesaat setelah ikan mati. Reaksi antara asam amino dan gula pereduksi akan membentuk melanoidin, suatu polimer berwarna

coklat yang dapat menurunkan nilai kenampakan produk. Pencoklatan juga terjadi karena reaksi antara protein, peptida dan asam amino dengan hasil dekomposisi lemak. Lee dalam Sri Sedjati (2006) Reaksi *Maillard* ini mudah terjadi pada bahan pangan yang berkadar air lebih besar dari 2%

Ikan gabus asin diperoleh dari hasil penggaraman, pengeringan, penambahan chitosan dengan konsentrasi yang berbeda dan pengeringan kembali. Garam mampu menyerap air pada suatu bahan pangan dan terjadi penurunan kadar air, bila kadar air pada ikan menurun maka kandungan lemaknya akan meningkat sehingga ikan lebih mudah mengalami oksidasi lemak, oksidasi lemak akan menyebabkan kenampakan ikan kurang menarik karena terjadi perubahan warna seperti kecoklatan. Hal ini sesuai dengan hasil uji proksimat bahwa kadar air turun seiring dengan peningkatan konsentrasi chitosan yang diaplikasikan. Indriati *dkk* (dalam Sri Sedjati, 2006) menemukan bahwa reaksi pencoklatan ikan asin di Indonesia kebanyakan terjadi pada produk berkadar garam 7,70% – 16,90% dengan nilai aktifitas air (*Aw*) antara 0,70 – 0,78. Untuk mempertahankan mutu ikan asin, hal-hal tersebut di atas harus menjadi pertimbangan di dalam melakukan proses pengolahan.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan selera konsumen yang berhubungan dengan indera penciuman.. Manusia dapat mencium aroma yang keluar dari makanan karena adanya sel-sel olfaktori di bagian dinding atas rongga hidung yang peka dengan komponen aroma. Pada umumnya aroma atau bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran dari empat bau utama yaitu harum, tengik, asam dan hangus. Dari gambar 1 dapat kita lihat bahwa rerata hasil uji organoleptik aroma terhadap penerimaan panelis berkisar yaitu 7.17-7.88. hal ini mengindikasikan bahwa produk hasil penelitian dapat diterima sesuai SNI organoleptik aroma ikan asin gabus yaitu 7 (sangat suka) dengan Kriteria aroma hamper netral, sedikit bau tambahan. Nilai organoleptik terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan chitosan dengan konsentrasi 2%. Hasil pengujian hedonik pada parameter aroma dari ikan gabus asin terlihat bahwa perlakuan G2 (chitosan 2%) memiliki nilai penerimaan tertinggi, dengan bertambahnya konsentrasi chitosan membuat penilaian panelis semakin meningkat, namun menurun sedikit pada konsentrasi 3% (G3).

Peningkatan penerimaan panelis terhadap aspek aroma diduga karena proses oksidasi yang belum berlanjut sehingga ketengikan terhambat prosesnya. Selain itu ikan gabus asin ini belum mengalami penyimpanan yang lama (hanya 1 bulan) sehingga proses perombakan lemak oleh enzim belum terjadi. Lemak dan protein yang dipecah oleh bakteri perusak yang mencemari ikan gabus asin akan menghasilkan bau yang tidak diinginkan. Bau ini berasal dari metabolit-metabolit sederhana yang dihasilkan oleh bakteri. Menurut Bligh *et al.*, (dalam Sri Sedjati, 2006), pengeringan dapat mendorong terjadinya oksidasi dan ketengikan pada lemak sehingga dapat menurunkan nilai organoleptik aroma.

Menurut Rahayu, *dkk.* (dalam Rochima, 2005), menyatakan bahwa meskipun oksidasi lemak dapat mengakibatkan ketengikan (*rancidity*), namun apabila prosesnya belum berlanjut, maka akan menghasilkan aroma yang justru disukai oleh konsumen. Ditambahkan juga oleh Rinto, *dkk.* (2009), bahwa ikan asin yang baru diproduksi /

diolah cenderung lebih disukai oleh konsumen, karena belum adanya penyimpangan secara fisik seperti bau. Winarno *dalam* Lestary (2007) menyatakan bahwa, perubahan atau penguraian lemak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan khususnya pada masa penyimpanan, sehingga kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan bau dan rasa.

Rasa

Rasa merupakan faktor yang penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai, maka produk akan ditolak. Berdasarkan nilai rata-rata pada uji hedonik aspek rasa terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi chitosan, semakin tinggi pula nilai penerimaan panelis terhadap rasa dari ikan gabus asin, namun menurun pada konsentrasi 3%. Konsentrasi Chitosan maka semakin rendah kadar yang tinggi menyebabkan tingkat keasinan ikan gabus asin semakin tinggi. Selain itu, subyektifitas dari panelis mungkin berpengaruh terhadap penilaian rasa dari ikan bandeng asin kering yaitu ada yang menyukai produk dengan konsentrasi garam yang tinggi dan ada juga yang tidak menyukai. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmani, *dkk.* (2007) mengenai ikan gabus asin menyatakan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap ikan asin cenderung semakin menurun dengan meningkatnya lama penggaraman, karena garam yang meresap ke dalam daging ikan semakin banyak sehingga menimbulkan rasa yang lebih asin. Ditambahkan oleh Zaitsev, *dkk.* (1965) *dalam* Afrianti (1995), bahwa konsentrasi garam yang tinggi menyebabkan rasa dari produk menjadi asin sekali dan kadang tidak disukai konsumen. Jumlah garam yang digunakan sangat menentukan tingkat keasinan dan daya simpan ikan asin yang dihasilkan. Ditambahkan juga bahwa jumlah garam yang ideal untuk penggaraman ikan-ikan berukuran sedang seperti mujair, kembung, layang dan jenis ikan lainnya berkisar antara 15 % - 25 % dari berat ikan sesudah disiangi.

Tekstur

tekstur adalah sekelompok sifat-sifat fisik yang ditimbulkan oleh elemen struktural bahan pangan yang dapat dirasa oleh perabaan, terkait dengan *deformasi*, *desintegrasi* dan aliran dari bahan pangan dibawah tekanan yang diukur secara obyektif. Berdasarkan rerata uji hedonik seperti pada gambar 1 di atas untuk aspek tekstur ikan gabus asin menunjukkan nilai penerimaan panelis berkisar 6.40-7.42. Rerata penerimaan terhadap produk penelitian ikan gabus asin paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol dan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan chitosan konsentrasi 3%. Menurut BSN (1992), batasan yang ditetapkan dalam SNI 01-2708-1992 untuk nilai organoleptik ikan gabus asin kering adalah minimal 7 maka, produk penelitian ini dengan penambahan chitosan dapat diterima. Nilai 7 pada aspek tekstur berada level sangat suka dengan spesifikasi terlalu keras, tidak rapuh.

Nilai rerata penerimaan panelis pada uji hedonik aspek tekstur menunjukkan bahwa penilaian panelis hampir sama dan *range* nilai yang tidak terlalu jauh untuk setiap perlakuan. Walaupun demikian penilaian panelis cenderung meningkat dengan bertambahnya konsentrasi chitosan yang ditambahkan. Hal ini berkaitan dengan kadar

air yang semakin rendah terjadi karena peningkatan konsentrasi chitosan yang ditambahkan sehingga tekstur ikan menjadi padat, keras dan tidak rapuh serta berpengaruh terhadap penerimaan panelis terhadap tekstur ikan gabus asin. Sri Sedjati (2006), menyatakan bahwa konsentrasi garam dan chitosan serta lama pengeringan yang berbeda dapat mempengaruhi nilai konsistensi dari ikan teri asin kering, karena garam dan penambahan chitosan akan menarik air pada tubuh ikan sehingga kadar air dari ikan berkurang dan konsistensi dari ikan asin yang dihasilkan menjadi lebih baik. Daya ikat air oleh garam dan penambahan chitosan akan berpengaruh dan menurunkan tingkat kekerasan produk apabila terdapat perlakuan seperti penggaraman, pengeringan, pemanasan, penambahan bahan tambahan pangan maupun tekanan mekanik.

Setelah dilakukan uji organoleptik oleh 16 orang panelis didapatkan hasil yaitu penambahan chitosan berpengaruh terhadap kenampakan, aroma, rasa dan tekstur ikan gabus asin yaitu pada rerata nilai 7 dengan kriteria sangat suka. Menurut syarieff dkk (2003) perubahan parameter-parameter seperti warna, aroma dan tekstur juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara atau karena faktor komposisi makanan itu sendiri. Krocha *et al* (2004) menambahkan bahwa chitosan sebagai *edible coating* pada makanan akan saling berikatan dan membentuk suatu matriks kompak yang berfungsi sebagai penghalang terhadap bahan-bahan yang dapat merusak bahan makanan.

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas penambahan chitosan dalam pengawetan ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) asin maka selanjutnya akan dilakukan analisis potensi rancangan lembar kerja siswa pada mata pelajaran IPA di SMP. Rancangan LKS dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap Analisis potensi dan Desain (*Design*) Lembar Kerja Siswa. Pada tahap analisis potensi peneliti melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan) yang mencakup analisis kurikulum dan analisis silabus. Analisis terhadap kurikulum yaitu menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Proses analisis potensi dilakukan dengan meninjau semua KD yang terdapat satuan pendidikan tingkat SMP kelas VII hingga IX untuk mendapatkan KD dengan materi yang berkaitan dengan hasil penelitian yang dilaksanakan. Berdasarkan hasil peninjauan ini diperoleh KD yang sesuai dan yang akan dianalisis yaitu KD 3.6: Mendeskripsikan sistem pencernaan serta keterkaitannya dengan sistem pernapasan, sistem peredaran darah, dan penggunaan energi makanan dengan materi pokok Sistem Pencernaan dan KD 3.7: mendeskripsikan zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman (segar dan dalam kemasan) dan zat adiktif-psikotropika serta pengaruhnya terhadap kesehatan. Pada materi ini terdapat dua sub pokok materi yaitu Zat Aditif dan Zat Adiktif-Psikotropika dengan materi pokok Zat Aditif dan Adiktif kelas VIII. Pada penelitian ini peneliti hanya akan merancang LKS pada materi yang dianggap paling sesuai yaitu KD 3.7 materi Zat Aditif Makanan kelas VIII. Setelah melakukan analisis Kurikulum pada KD yang sesuai, selanjutnya dilakukan analisis silabus. Sesuai silabus KD 3.7 terdiri atas 5 pertemuan (10 Jam Pelajaran), dan materi Zat Aditif makanan yang sesuai dengan hasil penelitian ini terdapat pada pertemuan ke-2.

Tahap selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah desain atau perancangan LKS. Peneliti tidak hanya merancang LKS saja, namun juga menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan LKS yang dikembangkan. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat berdasarkan Silabus yang telah dikeluarkan dan ditetapkan oleh pemerintah. RPP

yang dibuat adalah RPP untuk pertemuan ke-2 pada materi zat Aditif Makanan aspek pengawet dan penyedap dengan alokasi waktu 3x40 menit (perangkat pembelajaran selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4). Model yang digunakan dalam Pembelajaran ini yaitu *Discovery Learning*. Penggunaan model *Discovery Learning* bertujuan agar peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep cara teknik pengawetan makanan (pengasinan Ikan Gabus) menggunakan bahan pengawet Alami dan mengembangkan sikap ilmiah siswa. *Discovery Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan oleh J. Bruner berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivisme

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa penambahan chitosan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein dan kadar lemak ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) asin. Penambahan chitosan dengan konsentrasi 3% merupakan konsentrasi terbaik terhadap kualitas kimia mutu ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) asin dimana, dapat menurunkan kadar air menjadi 16.496%, kadar lemak menjadi 1.850% dan meningkatkan kadar protein menjadi 43.106%. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan sebagai rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi sistem pencernaan sub materi pokok kandungan gizi makanan dan pada materi zat aditif makanan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan disarankan perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dari rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dibuat hingga tahap pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. 1992. *Ikan Gabus Asin SNI 01-2987-1992*. Badan Standar Nasional. Jakarta
- Balai POM. 2005. Pres Release Kepala Balai POM DKI Jakarta tentang Bahaya Penggunaan Formalin pada Produk Pangan: PO 07.05.841.1205.2392. tanggal 20 Desember 2005. Jakarta. (Online). www.pom.go.id/public/pres-release/detail.asp?id=23 (diakses pada 3 Maret 2016)
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar. Sosialisasi KTSP 2008*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hariyadi Singgih. 2013. Uji Kandungan Formalin pada Ikan Asin Menggunakan Sensor Warna dengan Bantuan FMR (*Formalin Main Reagent*). *Jurnal ELTEK* 11(1): 55-70. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang. Malang.
- Ima Rochima. 2003. Efektivitas Perendaman Ikan Segar dalam Larutan Kitosan dari Limbah Cangkang Udang terhadap Sifat Fisik Ikan Segar. *Unnes Journal of*

Public Health 11(1): 1-13. Jurusan Ilmu Kesehatan. Universitas Padjadjaran. Bandung

Ima Rochima dan A. Rizki. 2009. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Kimiawi Filet Lele Dumbo Asap Cair pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Bionatura* 11(1): 21-36. Jurusan Ilmu Kesehatan. Universitas Padjadjaran. Bandung

[Kemendikbud] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2012. *Bahan Uji Publik Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. BNSP. Jakarta.

[Kemendikbud] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. BNSP. Jakarta

Krochta, J. M., Baldwin, E.A. and M.O Nisperos-Carried. 2004. *Edible Coatings and Films to Food Quality*. Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster.

Mamiek Mardyaningsih, Aloysius Leki dan Oktovianus D Rerung. 2014. Kajian Kelayakan Kitosan dari Kulit dan Kepala Udang Laut Perairan Kupang sebagai Pengawet Ikan Teri Segar. *Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian (SNHP-IV)*. Desember 2014. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas PGRI Semarang. Semarang.

Rahmi Elfritri. 2015. Efektivitas Chitosan Kulit Udang terhadap Masa Simpan Ikan Gabus Asin (*Ophiocephalus striatus*) sebagai Pengembangan Modul Pembelajaran Konsep Bioteknologi Pangan pada Mata Kuliah Bioteknologi. Skripsi tidak dipublikasikan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru

Sri Sedjati. 2006. Pengaruh Konsentrasi Khitosan terhadap Mutu Ikan Teri (*Stelephorus heterolobus*) Asin Kering selama Penyimpanan Suhu Kamar. Tesis tidak dipublikasikan. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. (di akses 3 maret 2016)

Syarief R., S. Santausa dan St Iyana. 2013. Teknologi Pengemasan Pangan Lab Rekayasa Proses Pangan. *PAU Pangan dan Gizi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Wardaniati R. A. dan Setyaningsih S. 2009. *Pembuatan Chitosan dari Kulit Udang dan Aplikasinya untuk Pengawetan Bakso*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Undip: Semarang. (Online) Diakses dari http://eprints.undip.ac.id/1718_fix.pdf. (di akses 3 maret 2016)